

10/567583

- 1 -
IAP20 Rec'd PCT/PTO 08 FEB 2006
明 細 書

油 圧 駆 動 装 置

5 技 術 分 野

本発明は、油圧ショベル等の建設機械に備えられ、複数の油圧シリンダの複合操作が可能な油圧駆動装置に関する。

背景技術

10 従来、油圧ショベルに備えられ、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダであるブームシリンダ、第2油圧シリンダであるアームシリンダを有する油圧駆動装置が提案されている。この従来技術は、主油圧ポンプからブームシリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御
15 弁であるブーム用方向制御弁、主油圧ポンプからアームシリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁であるアーム用方向制御弁と、ブーム用方向制御弁を切り換え制御する第1操作装置であるブーム用操作装置と、アーム用方向制御弁を切り換え制御する第2操作装置であるアーム用操作装置を備えるとともに、アーム
20 シリンダのボトム圧が所定圧以上の高圧となったときに、ブームシリンダのロッド側室とアームシリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えている（例えば、特開2002-339907公報参照）。

25 発 明 の 開 示

上述した従来技術は、ブームシリンダとアームシリンダのそれぞれのボトム側室に圧油が供給されて実施されるブーム・アーム複合操作時において、土砂の掘削作業等に伴ってアームシリンダのボトム圧が高くなったときには、従来では捨てられていたブームシリン
30 ダのロッド側室の圧油をアームシリンダの伸長方向の増速に有効に

活用でき、作業の能率向上を実現できる。

しかし、作業の中には、ブーム・アーム複合操作時に、バケットの空中引き込み操作を伴う作業のように、アームシリンダのボトム圧が高くないものがある。このような作業においても、アームシリンダすなわち第2油圧シリンダの増速の実現が要望されている。

本発明は、上述した要望に応えるべくなされたもので、その目的は、第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて実施される複合操作に際し、第2油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、従来はタンクに捨てられていた第1油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用させることができる油圧駆動装置を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明は、主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第1油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第1方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切換え制御する第2操作装置とを備えた建設機械における油圧駆動装置において、上記第2操作装置の操作量が所定量以上となったときに、上記第1油圧シリンダのロッド側室と上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えたことを特徴としている。

このように構成した本発明は、第1操作装置、第2操作装置の操作によって第1方向制御弁、第2方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油を第1方向制御弁、第2方向制御弁を介して第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給し、これらの第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダの複合操作を実施する際、第2操作装置の操作量が所定量以上になったときには連通制御手段が作動して、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が第2油

圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第 2 油圧シリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、第 2 方向制御弁を介して供給される圧油と、第 1 油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第 2 油圧シリンダのボトム側室の圧油の高低にかかわらず、第 2 油圧シリンダの伸
5 長方向の増速を実施できる。このように、従来ではタンクに捨てられていた第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油を選択的に第 2 油圧シリンダの増速に有効に活用させることができる。

また、本発明は、上記発明において、上記連通制御手段が、上記
10 第 1 油圧シリンダのロッド側室と、上記第 2 油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第 2 油圧シリンダのボトム側室から上記第 1 油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第 2 操作装置の操作量が所定量以上になったときに、上記連通路を介して上記第 1 油圧
15 シリンダのロッド側室の圧油を上記第 2 油圧シリンダのボトム側室に供給させる切換弁とを含むことを特徴としている。

このように構成した本発明は、主油圧ポンプの圧油が、第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて、これらの第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダの複合操作が実施さ
20 れる際、第 2 操作装置の操作量が所定量以上になったときには、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられ、これにより第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して、第 2 油圧シリンダのボトム側室に供給される。すなわち、第 2 油圧シリンダのボトム側室に、第 2 方向制御弁を介して供給される圧油と、
25 第 1 油圧シリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、第 2 油圧シリンダの伸長方向の増速を実現できる。

また、上述のように第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダの複合操作が実施される際、第 2 操作装置の操作量が所定量に至らない小
30 さいときには、切換弁が連通路をタンクに連絡するように保持され、

これにより第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油がタンクに逃がされる。この場合には、第 2 油圧シリンダのボトム側室には、第 2 方向制御弁を介してのみの圧油が供給され、第 2 油圧シリンダの伸長方向の増速はおこなわれない。

5 また、本発明は、上記発明において、上記切換弁が可変絞りを含むことを特徴としている。

このように構成した本発明は、第 2 操作装置の操作量に応じて切換弁に含まれる可変絞りの開口量が変化する。すなわち、第 2 操作装置の操作量が所定量以上であるものの、比較的小さいときには、
10 切換弁の可変絞りの開口量が小さくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第 1 油圧シリンダのロッド側室からの圧油の流量を少なくする。また、第 2 操作装置の操作量が所定量以上であって、しかかも比較的大きいときには、切換弁の可変絞りの開口量が大きくなり、この可変絞りを介して連通路に供給する第 1 油圧シリンダ
15 のロッド側室からの圧油の流量を多くすることができる。

また、本発明は、上記発明において、上記第 1 方向制御弁と上記第 1 油圧シリンダのロッド側室とを接続する主管路に一端が接続され、他端が上記切換弁に接続される分岐管路を備えたことを特徴としている。

20 このように構成した本発明は、第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダの複合操作時に、第 2 操作装置の操作量が所定量以上となったときには、第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油が分岐管路を介して、すなわち第 1 方向制御弁を介在させることなく、連通路から第 2 油圧シリンダのボトム側室に供給される。したがって、分岐管路
25 の管径を十分に大きく設定すれば、圧油を第 1 方向制御弁を通過させる場合に比べて圧損を少なくすることができる。

また、本発明は、上記発明において、上記連通制御手段が、上記第 2 操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する操作量検出器と、この操作量検出器から出力される信号に応じて上記切換弁を切
30 換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含むこと

を特徴としている。

このように構成した本発明は、第2操作装置の操作量が所定量以上になったことが操作量検出器で検出されると、この操作量検出器から出力される電気信号がコントローラに入力される。これに伴い
5 コントローラから切換弁を切換えるための制御信号が出力され、切換弁が連通路を連通状態に保つように切換えられる。これにより、第1油圧シリンダのロッド側室の圧油が連通路、逆止弁を介して第2油圧シリンダのボトム側室に供給される。

また、本発明は、上記発明において、上記コントローラが、上記
10 第2操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器を含むことを特徴としている。

このように構成した本発明は、第2操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値が関数発生器で求められ、この求められた値に応じた制御信号がコントローラから出力され、切換弁の
15 切換え量が制御される。すなわち、第2操作装置の操作量に応じて増速状態にある第2油圧シリンダの速度を制御することができる。

また、本発明は、上記発明において、上記切換弁がパイロット式切換弁であるとともに、上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、この電気・油
20 圧変換器と上記パイロット式切換弁の制御室とを連絡する制御管路とを備えたことを特徴としている。

このように構成した本発明は、コントローラから出力された制御信号が電気・油圧変換器に与えられると、制御信号の値に応じたパイロット圧が電気・油圧変換器から制御管路を介してパイロット式
25 切換弁の制御室に与えられ、そのパイロット圧の高低に応じて切換弁の切換え量が制御される。

また、本発明は、上記発明において、上記第1油圧シリンダ、上記第2油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、上記第1方向制御弁、上記第2方向制御弁のそれぞれが、
30 センタバイパス型のブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁から

成り、上記第 1 操作装置、第 2 操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成ることを特徴としている。

このように構成した本発明は、ブーム用操作装置、アーム用操作装置の操作によってブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁をそれぞれ切換え、主油圧ポンプの圧油をブーム用方向制御弁、アーム用方向制御弁を介してブームシリンダ、アームシリンダのそれぞれのボトム室に供給し、これらのブームシリンダ、アームシリンダの複合操作、すなわちブーム上げ・アームクラウド複合操作を実施する際、アーム用操作装置の操作量が所定量以上になったときには連
10 通制御手段が作動して、ブームシリンダのロッド側室の圧油がアームシリンダのボトム側室に供給される。すなわち、アームシリンダのボトム側室には、主油圧ポンプから吐出され、アーム用方向制御弁を介して供給される圧油と、ブームシリンダのロッド側室から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ
15 の伸長方向の増速、すなわちアームクラウドの増速を実現できる。

このように構成された本発明によれば、第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダのそれぞれのボトム側室に供給されて実施される複合操作に際し、第 2 油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、第 2 油圧シリンダを操作する第 2 操作装置の操作量に応じて、従来で
20 はタンクに捨てられていた第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用でき、これにより圧油を有効活用できる作業を従来に比べて増加させることができる。

図面の簡単な説明

25 図 1 は本発明の油圧駆動装置の第 1 実施形態を示す油圧回路図である。

図 2 は図 1 に示す第 1 実施形態において得られるアームパイロット圧と連通路流量との関係を示す特性図である。

図 3 は本発明の第 2 実施形態を示す油圧回路図である。

30 図 4 は本発明の第 3 実施形態を示す油圧回路図である。

図 5 は図 4 に示す第 3 実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の油圧駆動装置を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

図 1 は本発明の油圧駆動装置の第 1 実施形態を示す回路図である。

この図 1 に示す第 1 実施形態及び後述の第 2、第 3 実施形態も、
10 建設機械例えば油圧ショベルに備えられるものであり、例えば第 1 油圧シリンダであるブームシリンダ 6、第 2 油圧シリンダであるアームシリンダ 7 を駆動するセンタバイパス型の油圧駆動装置から成っている。ブームシリンダ 6 はボトム側室 6 a とロッド側室 6 b とを備え、アームシリンダ 7 もボトム側室 7 a とロッド側室 7 b とを
15 備えている。

また、エンジン 20 と、このエンジン 20 によって駆動される主油圧ポンプ 21 及びパイロットポンプ 22 と、ブームシリンダ 6 に供給される圧油の流れを制御する第 1 方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のブーム用方向制御弁 23、アームシリンダ 7 に供給さ
20 れる圧油の流れを制御する第 2 方向制御弁、すなわちセンタバイパス型のアーム用方向制御弁 24 とを備えている。さらに、ブーム用方向制御弁 23 を切換え制御する第 1 操作装置、すなわちブーム用操作装置 25 と、アーム用方向制御弁 24 を切換え制御する第 2 操作装置、すなわちアーム用操作装置 26 とを備えている。

25 主油圧ポンプ 21 の吐出管路に管路 27、28 が接続され、管路 27 中にアーム用方向制御弁 24 を設けてあり、管路 28 中にブーム用方向制御弁 23 を設けてある。

ブーム用方向制御弁 23 とブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a とは主管路 29 a で接続してあり、ブーム用方向制御弁 23 とブーム
30 シリンダ 6 のロッド側室 6 b とは主管路 29 b で接続してある。ア

ーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とは主管路 30 a で接続しており、アーム用方向制御弁 24 とアームシリンダ 7 のロッド側室 7 b とは主管路 30 b で接続してある。

ブーム用操作装置 25、アーム用操作装置 26 は、例えばパイロット圧を発生させるパイロット式操作装置から成り、パイロットポンプ 22 に接続してある。また、ブーム用操作装置 25 はパイロット管路 25 a、25 b を介してブーム用方向制御弁 23 の制御室にそれぞれ接続され、アーム用操作装置 26 はパイロット管路 26 a、26 b を介してアーム用方向制御弁 24 の制御室にそれぞれ接続してある。

この第 1 実施形態では特に、第 2 操作装置であるアーム用操作装置 26 の操作量が所定量 S 以上となったときに、第 1 油圧シリンダを構成するブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b と、第 2 油圧シリンダを構成するアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とを連通させる連通制御手段を備えている。

この連通制御手段は、例えば同図 1 に示すように、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b とアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とを連通可能な連通路 40 と、この連通路 40 中に備えられ、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a からブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b 方向への圧油の流れを阻止する逆止弁 41 と、アーム用操作装置 26 の操作量が所定量 S 以上になったときに、連通路 40 を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油をアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給させる切換弁 52 とを含んでいる。この切換弁 52 はパイロット管路 26 a に接続した制御管路 52 a を介して導かれるアームパイロット圧により切換えられるパイロット式切換弁から成っている。

また、一端が、逆止弁 41 の上流側に位置する連通路 40 部分に接続され、他端が、タンク 43 に連絡される管路 46 と、この管路 46 中に設けられ、第 1 操作装置であるブーム用操作装置の所定の操作に応じて、例えばブーム下げを実施させるために、パイロット

管路 2 5 b に圧油を供給する操作に応じて、当該管路 4 6 を開くパイロット式逆止弁 4 7 を設けてある。上述のパイロット管路 2 5 b とパイロット式逆止弁 4 7 とは、制御管路 4 8 によって接続してある。

- 5 このように構成した第 1 実施形態において実施されるブームシリンダ 6 とアームシリンダ 7 の複合操作は以下のとおりである。

〔ブーム上げ・アームクラウド複合操作〕

- ブーム用操作装置 2 5 を操作してパイロット管路 2 5 a にパイロット圧を供給し、同図 1 に示すようにブーム用方向制御弁 2 3 を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作してパイロット管路 2 6 a にパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁 2 4 を左位置に切換えると、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油が管路 2 8、ブーム用方向制御弁 2 3、主管路 2 9 a を介してブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a に供給され、また、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油が管路 2 7、アーム用方向制御弁 2 4、主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、ブームシリンダ 6、アームシリンダ 7 が共に伸長する方向に作動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。
- 10
15

- 上述の複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路 2 5 b にはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路 4 8 はタンク圧となりパイロット式逆止弁 4 7 は閉じられた状態に保たれ、管路 4 6 を介しての連通路 4 0 とタンク 4 3 との連通は阻止される。
- 20

- また、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S よりも小さい状態にあっては、操作量に応じたアームパイロット圧による力が切換弁 5 2 のばね力よりも小さく、この切換弁 5 2 は同図 1 に示す右位置に保持される。この状態では、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b は、主管路 2 9 b、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2、切換弁 5 2 を介してタンク 4 3 に連通する。したがって、ブームシリンダ 6 の伸長動作の間、このブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b
- 25
30

の圧油はタンク 4 3 に戻され、このロッド側室 6 b の圧油が連通路 4 0 に供給されることはない。

このような状態から、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となると、操作量に応じて制御管路 5 2 a によって導かれるアームパイロット圧による力が切換弁 5 2 のばね力よりも大きくなり、この切換弁 5 2 は、同図 1 の左位置方向に切換えられる傾向となる。この状態になると、タンク通路 4 2 が切換弁 5 2 によって閉じられ始め、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から主管路 2 9 b、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2 に導かれた圧油のうちの所定量が、逆止弁 4 1 を介して連通路 4 0 に供給される。このとき供給される流量は、図 2 に示すように、アーム用操作装置 2 6 の操作量に相応するアームパイロット圧が高くなるに従って大きな流量となる。なお、図 2 中、S は上述の所定量、F はフルストローク時の操作量を示している。連通路 4 0 に供給された圧油は、主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。すなわち、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a には、主油圧ポンプ 2 1 から吐出され、アーム用方向制御弁 2 4 を介して供給される圧油と、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ 6 の伸長方向の増速を実現できる。すなわち、アームクラウドの操作速度を速くすることができる。

〔ブーム下げ・アームクラウド操作〕

ブーム用操作装置 2 5 を操作してパイロット管路 2 5 b にパイロット圧を供給し、ブーム用方向制御弁 2 3 を同図 1 の右位置に切換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作してパイロット管路 2 6 a にパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁 2 4 を左位置に切換えると、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油が管路 2 8、ブーム用方向制御弁 2 3、主管路 2 9 b を介してブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b に供給され、また前述したように、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油が管路 2 7、アーム用方向制御弁 2 4、主管

路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、ブームシリンダ 6 が収縮する方向に作動し、アームシリンダ 7 が伸長する方向に作動し、ブーム下げ・アームクラウド複合操作が実施される。

5 このような複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路 2 5 b にパイロット圧が供給されることに伴い制御管路 4 8 に制御圧が導かれ、パイロット式逆止弁 4 7 が作動して管路 4 6 が開かれる。これにより、切換弁 5 2 の上流側の連通路 4 0 部分がタンク 4 3 に連通する。

10 また、第 2 操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となると、前述したように切換弁 5 2 は、同図 1 の左位置方向に切換えられる傾向となる。しかし、上述のように連通路 4 0 部分はパイロット式逆止弁 4 7、管路 4 6 を介してタンク 4 3 に連通しているので、結局、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a はタンク 4 3 に連通した状態となる。

15 この状態にあっては、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a の圧油は、主管路 2 9 a、ブーム用方向制御弁 2 3 を介してタンク 4 3 に戻されるので、連通路 4 0 を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a にブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a の圧油が供給されることはなく、アームクラウドの増速は実施されない。

20 なお、アームシリンダ 7 のロッド側室 7 b に圧油が供給されるアームダンプに係る複合操作時には、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a がタンク 4 3 に連通することから連通路 4 0 に圧が立たず、アームシリンダ 7 の増速は実施されない。

25 このように構成した第 1 実施形態にあっては、ブーム上げ、アームクラウド複合操作時に、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低にかかわらず第 2 操作装置 2 6 の操作に伴って、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a にブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油を合流させることができ、従来ではタンク 4 3 に捨てられていたブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油をアームシリンダ 7 の増速に有効に

30

活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。例えば、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が高くなる土砂の掘削作業等においても、また、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a の圧力が低くなる空中でのバケットの引き込み操作による作業においても、
5 それぞれ作業能率を向上させることができる。これにより、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油を有効活用できる作業を増加させることができる。

また、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上であっても、ブームシリンダ 6 を収縮させるブーム下げを実施する場合には、パイロット式逆止弁 4 7 を開くことによりアームシリンダ 7 の増速、
10 すなわちアームクラウドの操作速度の増速を抑えることができ、ブーム下げ・アームクラウド複合操作による所望の作業形態を維持できる。

図 3 は本発明の第 2 実施形態を示す油圧回路図である。

15 この第 2 実施形態は、ブーム用方向制御弁 2 3 とブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b とを連絡する主管路 2 9 b に一端を接続され、他端を連通制御手段を構成する切換弁 6 4 に接続される分岐管路 5 6 を備えている。切換弁 6 4 は、可変絞り 6 4 a を有し、タンク通路 4 2 中に介設されるとともに、分岐管路 5 6 と連通路 4 0 との接
20 続部分に介設される。

また、切換弁 6 4 の上流側に位置するタンク通路 4 2 部分と、切換弁 6 4 の下流側に位置するタンク通路 4 2 部分とを連絡するバイパス管路 6 1 と、このバイパス管路 6 1 中に配置したパイロット式逆止弁 6 2 と、一端がブーム操作系のパイロット管路 2 5 b に接続
25 され、他端がパイロット式逆止弁 6 2 に接続される制御管路 6 3 とを備えている。

また、切換弁 6 4 のばね室に対向して配置される制御室と、アーム操作系のパイロット管路 2 6 a とを制御管路 6 4 b で接続させてある。さらに、切換弁 6 4 のばね室に対向して配置される制御室と、
30 ブーム操作系のパイロット管路 2 5 a とを制御管路 6 5 で接続させ

である。その他の構成は、上述した第 1 実施形態と同等である。

この第 2 実施形態は、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となり、切換弁 6 4 が右位置に切り換えられようとするとき、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的小さいときには、このブーム用操作装置 2 5 の操作に伴ってパイロット管路 2 5 a、制御管路 6 5 を介して切換弁 6 4 の制御室に与えられる制御圧が比較的低く、これにより切換弁 6 4 の切り換え量が少なく、この切換弁 6 4 に含まれる可変絞り 6 4 a の開口量が比較的小さくなる。この小さな開口量を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油のうちの比較的小さい流量を、分岐管路 5 6、切換弁 6 4 の可変絞り 6 4 a、逆止弁 4 1、連通路 4 0 を経てアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ 7 の速度を比較的緩やかにすることが可能となる。

また、ブーム用操作装置 2 5 の操作量が比較的大きいときには、このブーム用操作装置 2 5 の操作に伴って、制御管路 6 5 を介して切換弁 6 4 の制御室に与えられる制御圧が高くなり、これに応じて切換弁 6 4 の可変絞り 6 4 a の開口量が大きくなる。この大きな開口量を介して、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油のうちの多くの流量を、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給でき、これにより増速状態にあるアームシリンダ 7 の速度を速くすることができる。

なお、ブーム下げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上になり、切換弁 6 4 が図 3 の右位置に切り換えられる傾向になり、また、ブーム用操作装置 2 5 が操作されて、パイロット管路 2 5 b、制御管路 6 3 を介して制御圧がパイロット式可変絞り 6 2 に与えられると、このパイロット式可変絞り 6 2 が開かれ、ブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a の圧油が主管路 2 9 a、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2、管路 6 1、パイロット式逆止弁 6 2 を介してタンク 4 3 に戻され、所望のブー

ムシリンダ 6 の収縮動作、すなわちブーム下げ動作をおこなわせることができる。

また、このようなブーム下げ・アームクラウド複合操作時、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上になり、切換弁 6 4 が図 3 の右位置に切り換えられる傾向にあっても、ブーム操作系のパイロット管路 2 5 a はタンク圧となるので、制御管路 6 5 もタンク圧となり、切換弁 6 4 の可変絞り 6 4 a が閉じられる。これにより、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油がアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に合流されることはない。

10 このように構成した第 2 実施形態は、上述した第 1 実施形態と同様に、ブーム上げ・アームクラウド複合操作時に、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低にかかわらず第 2 操作装置 2 6 の操作に伴って、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a にブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油を合流させることができるとともに、特に、ブームシリンダ 6 を操作するブーム用操作装置 2 5 の操作量に応じても
15 連通路 4 0 を流れる流量、すなわちアームシリンダ 7 の増速を制御することができる。

また、このブーム上げ・アームクラウド複合操作時に、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となったときには、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が分岐管路 5 6 を介して、すなわちブーム用方向制御弁 2 3 を介在させることなく、連通路 4 0 からアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。したがって、分岐管路 5 6 の管径を十分に大きく設定すれば、圧油をブーム用方向制御弁 2 3 を通過させる場合に比べて圧損を少なくすることができ、エネルギーロスを抑制できる。
25

図 4 は本発明の第 3 実施形態を示す油圧回路図、図 5 は図 4 に示す第 3 実施形態に備えられるコントローラの要部構成を示す図である。

これらの図 4, 5 に示す第 3 実施形態は、第 2 操作装置であるアーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上になったときに、第 1
30

油圧シリンダであるブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b とアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とを連通させる連通制御手段が、パイロット管路 2 6 a に備えられ、アーム用操作装置 2 6 の操作量に相応するアームパイロット圧を検出して電気信号を出力する操作量検出器すなわちアームパイロット圧検出器 6 7 と、このアームパイロット圧検出器 6 7 から出力される信号に応じて切換弁 4 4 を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラ 6 8 と、コントローラ 6 8 から出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器 6 9 と、この電気・油圧変換器 6 9 と切換弁 4 4 の制御室とを連絡する制御管路 5 7 a とを含む構成にしてある。コントローラ 6 8 は図 5 に示すように、アーム用操作装置 2 6 の操作量に相応するアームパイロット圧が高くなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器 6 8 a を含んでいる。その他の構成要素については、前述した図 1 に示す第 1 の実施形態と同等である。

このように構成した第 3 実施形態では、特に、ブーム上げ、アームクラウド複合操作に際して、ブーム用操作装置 2 5 を操作してパイロット管路 2 5 a にパイロット圧を供給し、図 4 に示すようにブーム用方向制御弁 2 3 を左位置に切換えるとともに、アーム用操作装置 2 6 を操作してパイロット管路 2 6 a にパイロット圧を供給し、アーム用方向制御弁 2 4 を左位置に切換えると、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油がブームシリンダ 6 のボトム側室 6 a 、及びアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。これにより、ブームシリンダ 6 、アームシリンダ 7 が共に伸長する方向に作動し、ブーム上げ・アームクラウド複合操作が実施される。

この複合操作の間、ブーム操作系のパイロット管路 2 5 b にはパイロット圧が供給されず、タンク圧となるので、制御管路 4 8 はタンク圧となり、パイロット式逆止弁 4 7 は閉じた状態に保たれ、管路 4 6 を介しての連通路 4 0 とタンク 4 3 との連通は阻止される。

ここで、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S よりも小さいときには、アームパイロット圧検出器 6 7 で検出される信号値が小

さく、図 5 に示すコントローラ 6 8 の関数発生器 6 8 a から出力される信号値は小さくなる。その小さな値の制御信号が、コントローラ 6 8 から電気・油圧変換器 6 9 に出力される。電気・油圧変換器 6 9 は比較的低い制御圧を制御管路 5 7 a に出力する。この状態では、切換弁 4 4 の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも小さく、切換弁 4 4 は図 4 に示す右位置に保持される。したがって、ブームシリンダ 6 の伸長動作の間、このブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b の圧油が連通路 4 0 に供給されることはない。

このような状態から、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となると、アームパイロット圧検出器 6 7 で検出される信号値が大きくなり、図 5 に示すコントローラ 6 8 の関数発生器 6 8 a から出力される信号値は大きくなる。この大きな値の制御信号が、コントローラ 6 8 から電気・油圧変換器 6 9 に出力される。これに応じて電気・油圧変換器 6 9 は高い制御圧を制御管路 5 7 a に出力する。これにより、切換弁 4 4 の制御室に与えられる制御圧による力がばね力よりも大きくなり、切換弁 4 4 は図 4 の左位置に切換えられる傾向となる。この状態になると、タンク通路 4 2 が切換弁 4 4 によって遮断され、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から主管路 2 9 a、ブーム用方向制御弁 2 3、タンク通路 4 2 に導かれた圧油が、逆止弁 4 1 を介して連通路 4 0 に供給される。この連通路 4 0 から供給された圧油は、主管路 3 0 a を介してアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a に供給される。すなわち、アームシリンダ 7 のボトム側室 7 a には、アーム用方向制御弁 2 4 を介して供給される圧油とブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b から供給される圧油とが合流して供給され、これにより、アームシリンダ 6 の伸長方向の増速を実現し、アームクラウド操作速度を速くすることができる。

このように構成した第 3 実施形態にあっても、前述した図 1 に示す第 1 実施形態におけるのと同様に、アームシリンダ 7 のボトム圧の高低にかかわらず、従来ではタンク 4 3 に捨てられていたブームシリンダ 6 のロッド側室 6 a の圧油を、アームシリンダ 7 の増速に

有効に活用させることができ、作業の能率向上を実現できる。

また、この第3実施形態も、コントローラ68の関数発生器68
aの関数関係に基づいて、アーム用操作装置26の操作量に応じて
アームシリンダ7の増速を実現でき、オペレータの操作感覚に合う
5 ようにこのアームシリンダ7を円滑に増速させ、アームクラウド操
作を実施させることができる。

10

15

20

25

30

請 求 の 範 囲

1. 主油圧ポンプと、この主油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動する第1油圧シリンダ、第2油圧シリンダと、上記主油圧ポンプから第1油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第1
5 方向制御弁、上記主油圧ポンプから上記第2油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する第2方向制御弁と、上記第1方向制御弁を切換え制御する第1操作装置と、上記第2方向制御弁を切換え制御する第2操作装置とを備えた建設機械における油圧駆動装置において、
- 10 上記第2操作装置の操作量が所定量以上となったときに、上記第1油圧シリンダのロッド側室と上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通させる連通制御手段を備えたことを特徴とする油圧駆動装置。
2. 上記連通制御手段が、
- 15 上記第1油圧シリンダのロッド側室と、上記第2油圧シリンダのボトム側室とを連通可能な連通路と、この連通路中に設けられ、上記第2油圧シリンダのボトム側室から上記第1油圧シリンダのロッド側室方向への圧油の流れを阻止する逆止弁と、上記第2操作装置の操作量が所定量以上になったときに、上記連通路を介して上記第
20 1油圧シリンダのロッド側室の圧油を上記第2油圧シリンダのボトム側室に供給させる切換弁とを含むことを特徴とする請求の範囲1に記載の油圧駆動装置。
3. 上記切換弁が可変絞りを含むことを特徴とする請求の範囲2に記載の油圧駆動装置。
- 25 4. 上記第1方向制御弁と上記第1油圧シリンダのロッド側室とを接続する主管路に一端が接続され、他端が上記切換弁に接続される分岐管路を備えたことを特徴とする請求の範囲2に記載の油圧駆動装置。
5. 上記連通制御手段が、
- 30 上記第2操作装置の操作量を検出し、電気信号を出力する操作量

検出器と、この操作量検出器から出力される信号に応じて上記切換弁を切換え制御するための制御信号を出力するコントローラとを含むことを特徴とする請求の範囲 2 に記載の油圧駆動装置。

5 6. 上記コントローラが、上記第 2 操作装置の操作量が大きくなるに従って次第に大きくなる値を出力する関数発生器を含むことを特徴とする請求の範囲 5 に記載の油圧駆動装置。

7. 上記切換弁がパイロット式切換弁であるとともに、上記コントローラから出力される制御信号の値に応じた制御圧を出力する電気・油圧変換器と、この電気・油圧変換器と上記パイロット式切換弁
10 の制御室とを連絡する制御管路とを備えたことを特徴とする請求の範囲 5 に記載の油圧駆動装置。

8. 上記第 1 油圧シリンダ、上記第 2 油圧シリンダのそれぞれがブームシリンダ、アームシリンダから成り、上記第 1 方向制御弁、上記第 2 方向制御弁のそれぞれが、センタバイパス型のブーム用方向
15 制御弁、アーム用方向制御弁から成り、上記第 1 操作装置、第 2 操作装置のそれぞれが、ブーム用操作装置、アーム用操作装置から成ることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の油圧駆動装置。

20

25

30

要 約 書

油圧ショベルに備えられ、主油圧ポンプ 2 1 から吐出される圧油によって駆動するブームシリンダ 6 を制御するブーム用方向制御弁 2 3、アームシリンダ 7 を制御するアーム用方向制御弁 2 4 と、ブーム用方向制御弁 2 3 を切換え制御するブーム用操作装置 2 5 と、アーム用方向制御弁 2 4 を切換え制御するアーム用操作装置 2 6 とを備えたものにおいて、アーム用操作装置 2 6 の操作量が所定量 S 以上となったときに、ブームシリンダ 6 のロッド側室 6 b とアームシリンダ 7 のボトム側室 7 a とを連通させる連通制御手段を備え、第 1 油圧シリンダ、第 2 油圧シリンダのボトム側室に圧油が供給される複合操作時に、第 2 油圧シリンダのボトム圧の高低にかかわらず、従来はタンクに捨てられていた第 1 油圧シリンダのロッド側室の圧油を有効に活用できるようにした。

15

20

25

30

図 1

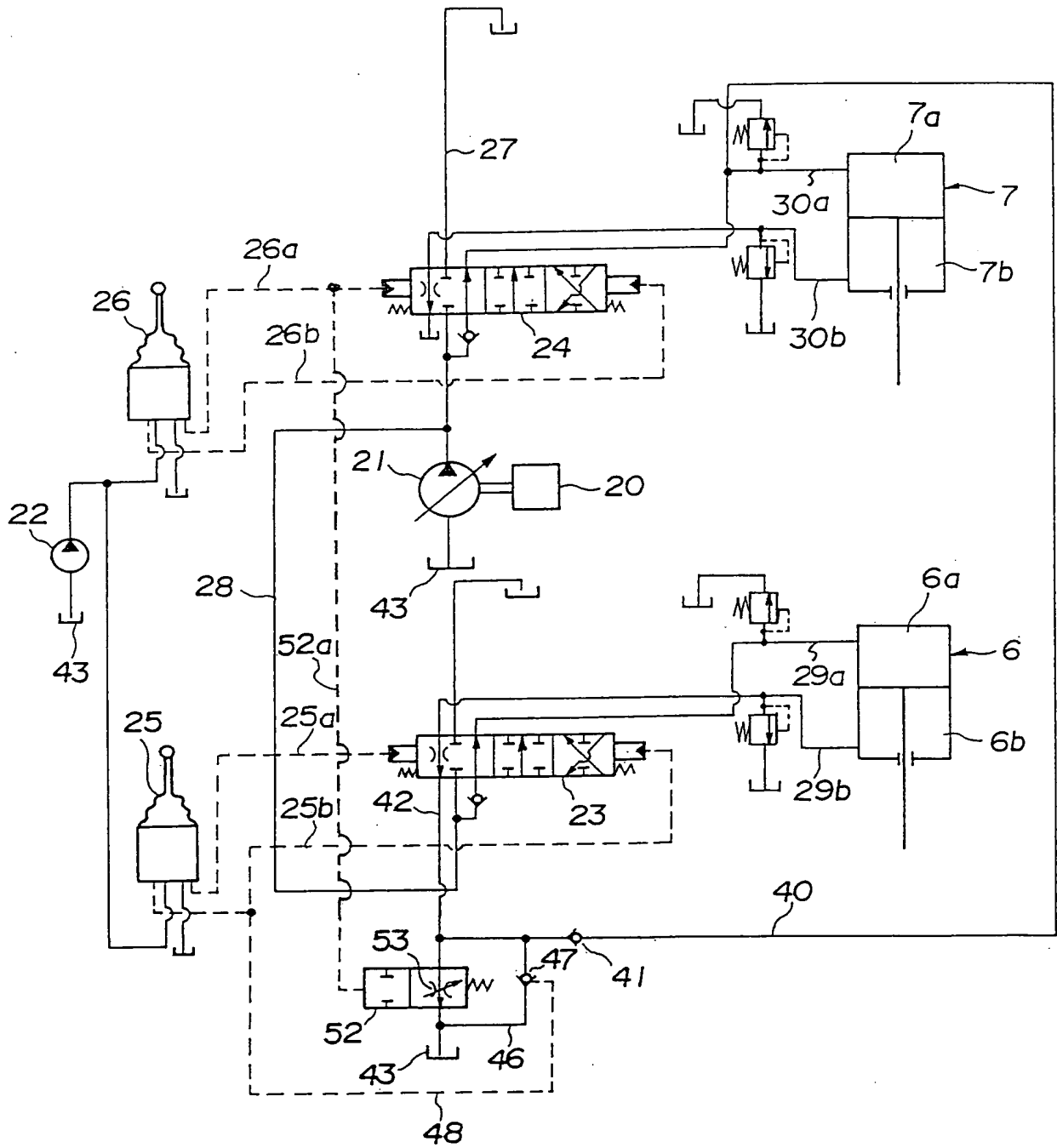


図 2

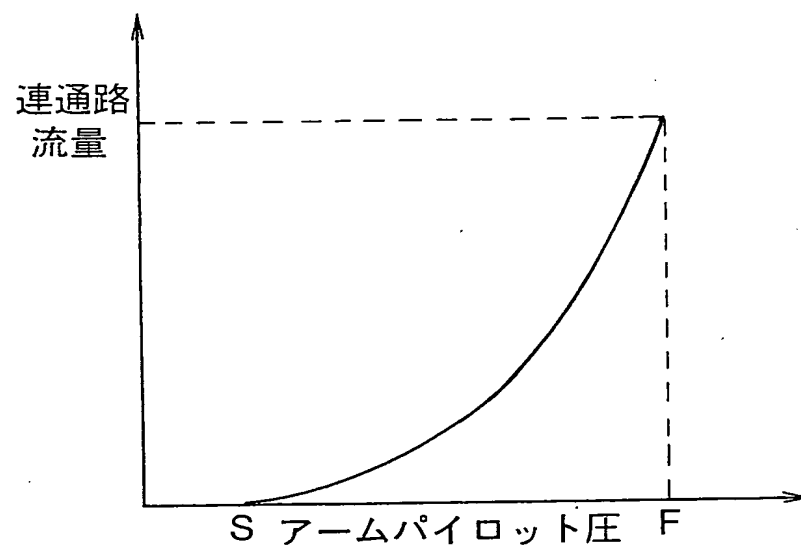


図 4

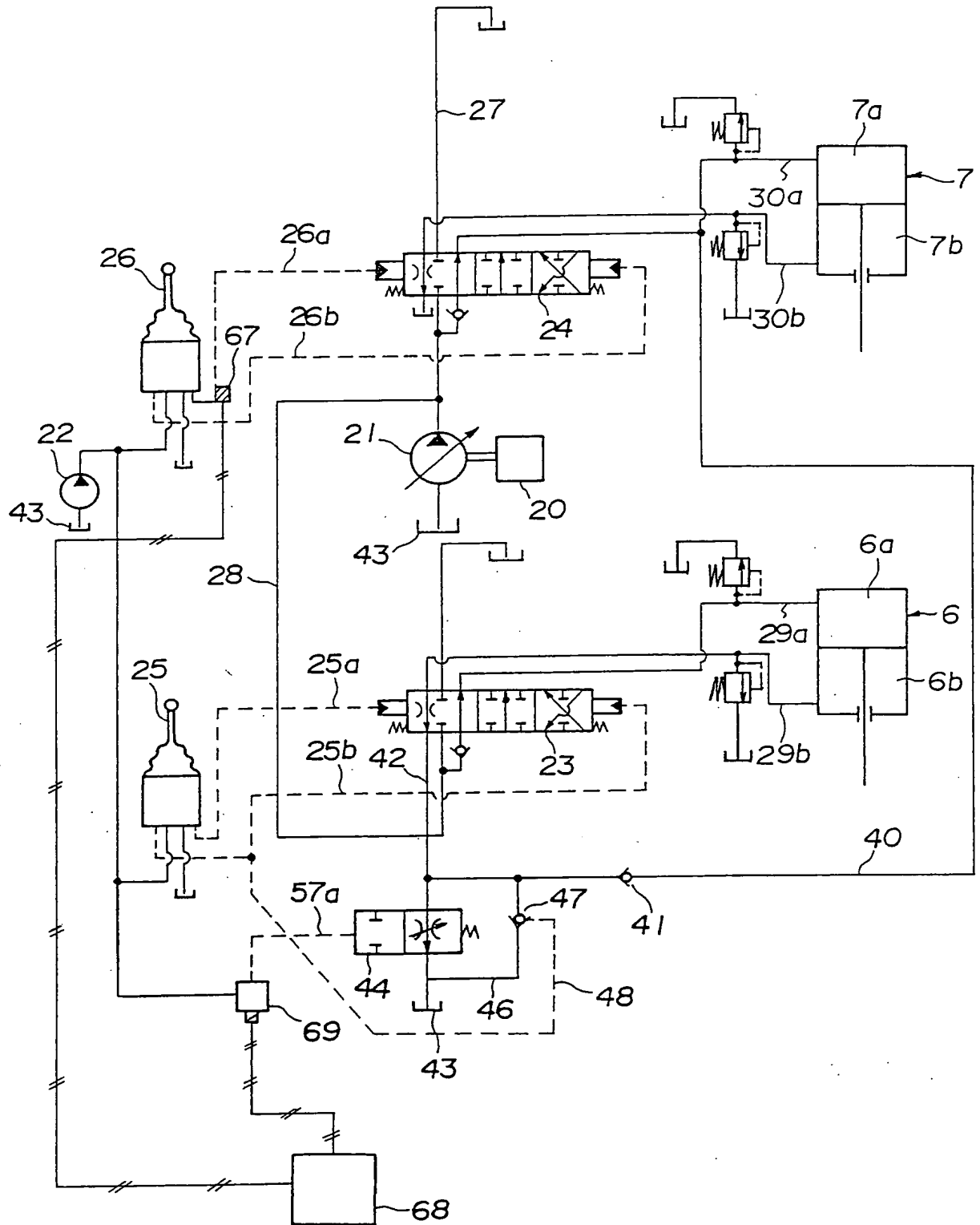


図 5

